

1. Objetivos y perspectivas del 1er Congreso de Análisis Funcional en España y Portugal

Objectives and Perspectives from the 1st Conference on Functional Analysis in Spain and Portugal

Roberto Risch, Ignacio Clemente y Juan Francisco Gibaja

El *análisis funcional* se ha convertido en una metodología firmemente establecida en la investigación arqueológica de los países de nuestro entorno. Desde su introducción a mediados del s. XX se ha aplicado sobre todo al análisis de los rastros de uso en artefactos líticos tallados, aunque su objetivo último sea la identificación de cualquier actividad económica realizada por comunidades prehistóricas (Semenov 1981). En este sentido, el *Análisis Funcional* desempeña un papel crucial en el avance disciplinar de la arqueología.

En el contexto peninsular existe un número creciente de investigadores e investigadoras que se preocupan por el desarrollo de esta metodología arqueológica. Sin embargo, hasta ahora los distintos equipos y especialistas han trabajado de forma relativamente independiente, y los contactos científicos se han producido sobre todo en congresos y en centros de investigación de otros países dada la falta de un foro de debate propio.

La necesidad de conectar y conocer los avances científicos producidos en la península durante los últimos años ha sido el motivo inicial de la organización del *1er Congreso de Análisis Funcional de España y Portugal*, celebrado en Barcelona a finales de noviembre de 2001. El carácter amplio e integrador que se ha pretendido imprimir al encuentro ha encontrado su correspondencia en la colaboración activa entre tres de las principales instituciones de investigación arqueológica de la ciudad, como son el Departament d'Antropologia Social i Prehistòria de la Universitat Autònoma de Barcelona, el Museu d'Arqueologia de Catalunya, y la Institució Milà i Fontanals del CSIC.

Conscientes de que el *análisis funcional* está derivando hacia una mera técnica descriptiva de determinados materiales arqueológicos de ciertos periodos prehistóricos (véase Vila, capítulo 2), se ha pretendido evitar el celebrar un nuevo congreso de "trazas de uso" falto de contenidos históricos, y que siguiese incidiendo en la marcada parcelación de la arqueología en periodos pseudo históricos y en saberes técnicos y excluyentes. Así, el segundo objetivo de la reunión ha sido avanzar en el

Functional Analysis has become firmly established as a methodology of archaeological research in the countries of our area. From its beginnings in the mid 20th century it has been applied above all to the analysis of use traces on chipped stone artefacts, although its ultimate objective has been the identification of any economic activity carried out by prehistoric communities (Semenov 1981). In this sense, Functional Analysis plays a crucial role in the disciplinary advance of archaeology.

In the context of the Iberian Peninsula, there are growing numbers of researchers concerned with the development of this archaeological methodology. However, until now the various teams and specialists have worked somewhat independently, and scientific contacts have occurred above all in conferences, and in research centres in other countries, given the lack of any forum for debate in the Peninsula.

The need for greater contacts and communication of scientific advances in the Iberian Peninsula in the last few years was the initial motive behind the organization of the 1st Conference on Functional Analysis in Spain and Portugal, held in Barcelona at the end of 2001. The broad and integrative character of the event was enhanced by the active participation and support of three of the city's main archaeological research institutes, the Departament d'Antropologia Social i Prehistòria of the Universitat Autònoma de Barcelona, the Museu d'Arqueologia de Catalunya, and the Institució Milà i Fontanals of the CSIC (Superior Council for Scientific Research).

Conscious that functional analysis is tending to become a mere descriptive technique used on certain archaeological materials from certain prehistoric periods (see Vila, Chapter 2), the aim was to avoid a new conference of "use traces", lacking in historical content, and tending towards the continued parcelling of archaeology into pseudo-historical periods, and technical and exclusive sets of knowledge. Thus, the second objective of the meeting was to make advances in the heuristic potential of this archaeological methodology aimed at establishing an analysis of the productive tasks,

potencial heurístico de esta metodología arqueológica encaminada a establecer y a analizar las tareas productivas, el nivel tecnológico y la organización social de los procesos de producción en distintas sociedades prehistóricas. De ahí el título del encuentro y de la presente publicación: *Análisis Funcional: su aplicación al estudio de sociedades prehistóricas*.

Nuestro punto de partida ha sido que el Análisis Funcional, entendido como el método de estudio de los procesos de trabajo y consumo a través de la materialidad social, puede llegar a desempeñar un papel paradigmático en la arqueología del siglo XXI, como ocurrió con el método tipológico en la del siglo pasado. Sin embargo, buena parte de los estudios de trazas de uso se caracterizan por una marcada orientación positivista (Ramos Millán 1990), a la vez que se echa en falta una mayor reflexión acerca de su papel en la investigación histórica de las sociedades pasadas, objetivo prioritario de la arqueología. El desarrollo o la aplicación de ésta o de cualquier otra metodología en arqueología sólo cobra sentido a la luz de las preguntas planteadas, y por lo tanto, requiere una teoría general que estructure nuestro acercamiento a la realidad. Al mismo tiempo, es necesario desarrollar instrumentos para dar respuesta a muchas de estas preguntas. Así, resulta imprescindible un avance metodológico sustancial que mejore la capacidad explicativa de la disciplina. A estos temas están dedicados los dos primeros apartados del volumen.

Dada la conexión ineludible entre el Análisis Funcional y la categoría socioeconómica *trabajo*, no parece casual que, en su origen, la metodología surgiese en un contexto influido por el materialismo histórico. Como muestran las contribuciones de carácter general presentadas a este congreso, la línea crítica de la economía política continúa siendo el marco teórico más interesante y fructífero para el estudio histórico de las sociedades a partir de la organización económica y social de los procesos de producción (capítulos 3-5). La consecuencia del postulado de Marx de que todo proceso de producción es a su vez un proceso de consumo de determinados factores económicos, y viceversa, es que siempre contamos, como mínimo, con dos posibles elementos materiales para detectar una determinada actividad económica: el medio de producción y el producto obtenido. Igualmente, significa que todo artefacto es un objeto producido a la vez que un bien de consumo y, por lo tanto, es susceptible de aportar información sobre la organización técnica y las relaciones sociales tanto de la producción como del consumo.

Este carácter doble de buena parte de los objetos arqueológicos no sólo resulta de gran importancia en un registro empírico siempre parcial, sino que permite abordar cuestiones históricas cruciales como las formas de producción, el nivel de productividad y riqueza alcanzado por una sociedad, la división del trabajo o el desarrollo de la desigualdad social. Encontrar respuesta a estas preguntas mediante el análisis funcional de los

technological levels and social organization of the production processes in different prehistoric societies. Hence the title of the event and of the present publication: *Functional Analysis: Its Application to the Study of Prehistoric Societies*.

Our starting point was that Functional Analysis, understood as the method used for studying labour and consumption processes through social materiality, could come to play a paradigmatic role in 21st century archaeology, as was the case of the typological method in the last century. However, a large proportion of studies of use traces are characterized by a markedly positivist orientation (Ramos Millán 1990), at the same time as they lack a greater reflection on their role in historical research of past societies, the primary objective of archaeology. The development or application of this or any other methodology in archaeology only makes sense in the light of the questions asked, and, as such, requires a general theory which structures the approach to reality. At the same time, it is necessary to develop instruments to provide answers to many of these questions. Thus, a substantial methodological advance which improves the explanatory capacity of the discipline becomes of utmost importance. The first two sections of the volume are dedicated to these themes.

Given the unavoidable connection between Functional Analysis and the socio-economic category of labour, it does not seem to be coincidental that, in its origins, the methodology arose in a context influenced by historical materialism. As is shown by the general presentations in the conference, a critical approach to Political Economy continues to be the most interesting and fruitful theoretical framework for the historical study of societies on the basis of the economic and social organization of their production processes (Chapters 3-5). The consequence of Marx's postulate that all processes of production are at the same time processes of consumption of certain economic factors, and vice versa, is that we can always count on, at a minimum, two possible material elements for the detection of a determined economic activity: the means of production, and the product obtained. Equally, it means that all artefacts are produced objects as well as consumed objects, and, as such, can provide information on the technical organization and social relations both of production and of consumption.

This double character of many archaeological objects is not only of great importance in an always partial empirical examination, but also it allows the tackling of crucial historical questions such as forms of production, the levels of wealth and productivity achieved by a given society, the division of labour or the development of social inequality. Finding answers to these questions by means of the functional analysis of archaeological remains requires the empirical identification of all of the "production traces" present in the archaeological

restos arqueológicos requiere la identificación empírica de todas las “huellas de producción” presentes en el material arqueológico y su distinción entre huellas de fabricación, mantenimiento, uso y desgaste (capítulo 3).

La segunda parte del libro está dedicada a nuevos avances metodológicos del análisis funcional. Los objetivos planteados hacen necesario ampliar su ámbito de estudio al conjunto del registro arqueológico y desarrollar las teorías inferenciales, o de “rango medio”, que permitan articular cualquier actividad identificada en un modelo explicativo e histórico general. Una de las nuevas líneas emprendidas en los últimos años ha sido la descripción numérica a partir del tratamiento digital de las imágenes (capítulos 6 y 7).

Por otra parte, las posibilidades de ampliar el análisis funcional a otros materiales habitualmente poco tratados quedan reflejadas en los trabajos dedicados al estudio de artefactos tallados de cuarcita (capítulo 8), de instrumentos y adornos macrolíticos (capítulos 9 y 21), de recipientes cerámicos (capítulo 24), de objetos de hueso (capítulo 18) y metal (capítulos 25-27) y de restos paleoantropológicos (capítulos 10 y 28). En todos estos casos el estudio de las “huellas” de producción y de uso ha permitido comprender mejor las condiciones técnicas y sus implicaciones económicas y sociales.

En los últimos años, diferentes perspectivas han puesto de manifiesto la importancia desproporcionada que se ha otorgado a la industria lítica tallada y a las actividades realizadas con ella (p.e. Gero 1991, Risch 1995). Incluso en el contexto de las sociedades cazadoras-recolectoras el estudio de los artefactos macrolíticos (de Beaune 2000) está permitiendo reconocer las actividades de recolección y preparación de alimentos vegetales que constituyen el grueso de la subsistencia de esas comunidades. Durante toda la prehistoria reciente los instrumentos de trabajo de piedra representan una de las categorías de objetos más visible en el registro arqueológico, a pesar de lo cual continúan siendo obviados en la mayoría de los estudios y publicaciones. Sin embargo, el programa de estudio de Semenov ya incluía algunos de estos artefactos, e incluso su primera aplicación en la Península Ibérica se refirió a los útiles pulimentados (Delibes 1974). Es de esperar que el número cada vez mayor de análisis funcionales de instrumentos macrolíticos produzca un cambio de valoración de estos materiales por parte de la comunidad arqueológica (Adams 1989, 1993, Hayden 1987, Menasanch *et al.* 2002, Risch 1995, 2002, Ibáñez y González 1995, González e Ibáñez e.p.). Especialmente prometedora parece ser la combinación de análisis de huellas de uso y de residuos con el fin de identificar no sólo la actividad, sino también la especie procesada (Field y Fullagar 1998, Atchison y Fullagar 1998, capítulo 9).

A partir del Neolítico, y en especial con la aparición de la metalurgia, los estudios de huellas de uso son un elemento casi anecdótico de la investigación

material and their division into traces of fabrication, maintenance, use and wear (Chapter 3).

The second part of the book concentrates on new methodological advances within functional analysis. The objectives set out require the amplification of the ambit of study to the whole of the archaeological record, as well as the development of inferential or “middle range” theories, which allow the articulation of any identified activity in a general explicative and historical model. One of the new lines followed in recent years has been numerical description on the basis of the digital treatment of images (Chapters 6 and 7).

From a different perspective, the possibilities of amplifying functional analysis to other, rarely considered, materials is reflected in the works on the study of artefacts made from quartzite (Chapter 8), macrolithic objects and adornments (Chapters 9 and 21), ceramic recipients (Chapter 24), bone objects (Chapter 18), metal objects (Chapters 25-27), and palaeo-anthropological remains (Chapters 10 and 28). In all these cases, the study of the production and use “traces” has allowed the better comprehension of the objects’ technical conditions, and their social and economic implications.

*In recent years, different approaches have indicated the disproportionate importance that has been given to the flaked stone industry, and to the activities carried out with these products (e.g. Gero 1991, Risch 1995). Even in the context of hunter-gatherer societies, the study of macrolithic artefacts (de Beaune 2000) is allowing the recognition of collection and preparation of vegetable resources, i.e. activities which constitute the bulk of the subsistence of these communities. During the entire later prehistory ground stone instruments represent one of the most visible categories of objects in the archaeological record, despite of which they continue to be overlooked in the majority of studies and publications. Surprisingly, Semenov’s study programme already included some of these artefacts, and in fact even the first application of this programme in the Iberian Peninsula referred to polished tools (Delibes 1974). It is to be hoped that the ever larger number of functional analyses of macrolithic instruments may produce a change of values with regard to these materials by the archaeological community (Adams 1989, 1993, Hayden 1987, Menasanch *et al.* 2002, Risch 1995, 2002, Ibáñez and González 1995, González and Ibáñez, *in press*). An especially promising development could be the combination of use marks with residues in order to identify not only the activity, but also the species processed (Field and Fullagar 1998, Atchison and Fullagar 1998, Chapter 9).*

From the Neolithic onwards, and especially with the appearance of metallurgy, the studies of use traces are an almost anecdotal element in archaeological research, which stops concentrating on worked stone industry in these periods, but neither takes on the functional analysis

arqueológica, que en estos periodos deja de centrarse en las industrias talladas, aunque sin abordar tampoco el análisis de la funcionalidad de otras categorías de útiles. Así, sabemos muy poco del uso y la forma de empleo de los recipientes cerámicos de la prehistoria reciente que tanta atención han recibido desde una perspectiva tipológica. En los años 80, y en particular en Europa central, el análisis de residuos contenidos en las cerámicas experimentó un avance notable, a pesar de lo cual se sigue aplicando de forma extremadamente escasa y puntual (Rottländer y Schlichterle 1983, Rottländer 1989, Evershed 1995). Por otra parte, se están explorando nuevas posibilidades de abordar la cuestión funcional a través del estudio de huellas de desgaste y uso en las superficies de los propios recipientes (Skibo 1992, Dugay 1996).

Todavía más deficiente resulta el estado de la investigación en el caso de los objetos de metal. La identificación del modo y la intensidad de uso de estos artefactos tiende a basarse en asunciones apriorísticas o en paralelos etnográficos y rara vez se realizan comprobaciones empíricas (Kristiansen 1984, Kienlin y Ottaway 1998, Lull *et al.* 1999: 119-121). Además, la posibilidad de refundición convierte a los objetos de metal en un artefacto extremadamente escaso en los contextos de habitación. Esto ha contribuido a enfatizar su carácter votivo y funerario, y a considerarlos, sobre todo con anterioridad al Bronce final, un elemento de “prestigio” más que una parte significativa de los medios de producción.

Precisamente esta “invisibilidad” de los objetos de metal en los espacios de habitación debería despertar un mayor interés por las huellas de trabajo presentes en los materiales mejor conservados (hueso, concha, piedra), así como en los instrumentos cortantes de sílex. En este sentido cabe destacar los análisis funcionales de artefactos tallados de los yacimientos de Gatas y Fuente Álamo (Clemente *et al.* 1999, Gibaja 2002). En ambos asentamientos, correspondientes a la Edad del Bronce, se pudo observar que la gran mayoría de los instrumentos líticos tallados estuvo destinada exclusivamente al procesado de restos vegetales no leñosos (siega y “trilla”), mientras que apenas se documenta el trabajo de otros productos. Estos resultados, unidos a la presencia de huellas de cortado en otros materiales, implican que, al contrario de lo planteado repetidas veces en modelos explicativos convencionales, el metal, además de ser un elemento de elevado valor social, desempeñaba una función de primer orden como instrumento de trabajo en el sudeste de la Península Ibérica desde finales del III milenio cal ANE.

Otros materiales para los que existe un claro déficit de trabajos experimentales y de patrones de referencia para su análisis funcional son el hueso y las conchas, aunque al primero ya estuvo dedicada buena parte del trabajo pionero de Semenov (1981). El estudio de estos tipos de materiales plantea una doble problemática: por una parte,

of other tool categories. Thus, we know very little about the use and handling of the pottery vessels of later prehistory, which have received such detailed attention from a typological perspective. During the 80's residue analyses of the pottery contents experienced considerable advance especially in central Europe, yet its application continues to be extremely scarce and limited to few pieces (Rottländer y Schlichterle 1983, Rottländer 1989, Evershed 1995). On the other hand, the study of wear and use traces on the surface of the vessels is opening new possibilities to approach pottery function.

In the case of metal objects, research is still more limited. The identification of the mode and intensity of use of these artefacts tends to be based on a priori assumptions or on ethnographic parallels, and rarely are empirical tests carried out (Kristiansen 1984, Kienlin y Ottaway 1998, Lull et al. 1999: 119-121). Furthermore, the possibility of re-melting converts metal objects into extremely scarce artefacts in habitat contexts. This has contributed to the emphasis of their votive and funerary character, and to their being considered, especially before the final Bronze Age, as “prestige” elements more than as a significant part of the means of production.

It is precisely this “invisibility” of metal objects in living spaces that should arouse a greater interest in the work traces present on the better preserved materials (bone, shell, stone), as well as in flint cutting instruments. In this regard, the functional analyses of worked artefacts from the sites of Gatas and Fuente Álamo (Clemente et al. 1999, Gibaja 2002) should be mentioned. In both of these Bronze Age settlements it can be observed that the great majority of worked stone instruments were destined exclusively to the processing of non-woody vegetal remains (harvesting and “threshing”), while labour associated with other products is hardly documented. These results, together with the presence of cutting marks on other materials, imply that in contrast to what has been repeatedly proposed in conventional explanatory models, metal, as well as being an element of high social value, had a primary function as a labour instrument in the south-east of the Iberian Peninsula from the end of the 3rd millennium BCE.

Other materials for which there exists a clear deficit of experimental works and reference patterns for their functional analysis are bone and shells, although the first played an important role in Semenov's (1981) pioneering work. The study of these types of materials presents a double problem: on the one hand, the archaeological remains of these materials do not tend to be well preserved and, on the other hand, as is the case with polished stone instruments, the use traces formed on the surface are hard to distinguish from the intense technological or production traces. Nevertheless, in the last few years, above all with materials from sites in peat sediments or in lake areas, where the materials have an optimum conservation, the functional analysis method has been applied successfully on both experimental and

los restos arqueológicos de estas materias, por lo general, no suelen tener una buena conservación y, por otra parte, al igual que ocurre con los instrumentos líticos pulimentados, las trazas de uso que se forman en sus superficies resultan difíciles de diferenciar de los intensos rastros tecnológicos o de producción. Sin embargo, en los últimos años, sobretudo a partir del análisis de materiales provenientes de yacimientos situados en sedimentos de turbas o en áreas lacustres, donde los materiales presentan una conservación óptima, se viene aplicando con éxito el análisis funcional a instrumentos de producción en hueso tanto experimentales como arqueológicos (Semenov 1981, Stordeur y Anderson 1985, Peltier 1986, Campana 1989, LeMoine 1997, Maygrot 1997, Korobkova y Sharovskaya 2001, Clemente y Gyria e.p., capítulo 18).

Respecto al análisis funcional de los objetos e instrumentos de concha, también nos encontramos con el problema de su idónea conservación y la presencia de alteraciones postdeposicionales que dificultan su análisis. En este aspecto, son numerosos los trabajos dedicados a la producción de ornamentos en concha (p.e., D'Errico *et al.* 1993), así como las aproximaciones funcionales aplicadas a otros materiales arqueológicos como los instrumentos en valvas de mejillón del neolítico europeo (Vigie 1992, Vigie y Courtin 1986, Courtin y Vigie 1987), del ámbito caribeño (Vargas *et al.* 1993) o de los canales de Tierra del Fuego, donde se cuenta además con información etnohistórica (Mansur 1983, 1986, Clemente 1997, Mansur y Clemente e.p.). El desarrollo y aplicación del análisis funcional a estos materiales debería servir para la solución de problemáticas específicas como es el caso de las grandes conchas de *Glycimeris* sp. con o sin perforación, que aparecen en los yacimientos argáricos en el sudeste peninsular, que fueron recogidas selectivamente en la playa pero no utilizadas sólo como colgantes (Ruiz 1999).

También cabe esperar que en el futuro se pueda profundizar en las huellas de fabricación, mantenimiento, uso y desgaste de artefactos de materias vegetales, como la madera o los tejidos. Así, por ejemplo, la observación microscópica de las superficies de unos extraños contenedores cilíndricos de madera rellenos de pelo humano, encontrados en el interior de la Cova des Càrritx (Menorca), permitió constatar que no se trataba de objetos votivos, sino de artefactos con marcadas señales de desgaste y que, por lo tanto, habían sufrido un uso intenso antes de ser introducidos en la cueva (Lull *et al.* 1999: 311-361). El análisis de las huellas de fabricación en madera también se ha aplicado el estudio de postes y vigas de asentamientos palafíticos de Gran Bretaña (Sands 1997). Esto permite identificar no sólo la forma de trabajo y el tipo de hacha empleada, sino también el número de instrumentos biselados disponibles en el poblado en un determinado momento, el volumen de madera trabajada con un instrumento, y, en consecuencia, la fuerza de trabajo disponible.

archaeological bone production instruments (Semenov 1981, Stordeur and Anderson 1985, Peltier 1986, Campana 1989, LeMoine 1997, Maygrot 1997, Korobkova and Sharovskaya 2001, Clemente and Gyria ibid., Chapter 18).

*With regard to the functional analysis of shell objects and instruments, these also have the problem of their ideal conservation and the presence of post-depositional alterations, which make their analysis difficult. In this regard, there are numerous works dedicated to the production of shell ornaments (eg. D'Errico et al. 1993), as well as functional approaches applied to other archaeological materials such as instruments made from shells from the European Neolithic (Vigie 1992, Vigie and Courtin 1986, Courtin and Vigie 1987), from the Caribbean (Vargas et al. 1993) and from the channels of Tierra del Fuego, where ethno-historical information also exists (Mansur 1983, 1986, Clemente 1997, Mansur and Clemente, ibid). The development and application of functional analysis to these materials should serve towards the solution of specific problems, such as that of the large perforated or non-perforated *Glycimeris* sp. shells, which appear in the Argaric sites of the southeastern Iberian Peninsula and which were selectively collected on the beaches, but were not used only as pendants (Ruiz 1999).*

It must also be hoped that in the future more progress can be made on the production, maintenance, use and wear marks on artefacts made from vegetal materials such as wood and cloth. Thus, for example, the microscopic observation of the surfaces of some cylindrical wooden containers filled with human hair, found in the interior of the Cova des Càrritx (Menorca), allowed the suggestion that these were not votive objects, but rather were artefacts with marked signs of wear, and that, as such, they had been intensively used before being placed in the cave (Lull et al. 1999: 311-361). The analysis of the fabrication marks in wood has also been applied to the study of posts and beams from lake settlements in Great Britain (Sands 1997). This has allowed the identification not only of the form of labour and the type of axe employed, but also of the number of axes available in the settlement at a certain moment, the volume of wood worked with an instrument, and, in consequence, the labour force available.

A better developed field is that of the study of meat-stripping and butchering marks (eg. Giacobini 1995). These traces are decisive in the investigation of the forms of processing, use and, definitively, consumption of meat resources in a society. Such palaeofaunal observations can moreover be made in combination with the functional analysis of cutting artefacts, with the aim of establishing the quantitative and qualitative relations between all of the factors of production involved in these labour processes.

Un ámbito mejor desarrollado es el estudio de las huellas de descarnación y descuartizamiento (p.e. Giacobini 1995). Estas trazas son determinantes a la hora de conocer la forma de procesado, aprovechamiento y, en definitiva, consumo de los recursos cárnicos en una sociedad. Tales observaciones paleofaunísticas pueden realizarse además en combinación con el análisis funcional de los artefactos cortantes, con el fin de establecer las relaciones cuantitativas y cualitativas entre todos los factores de producción implicados en estos procesos de trabajo.

También los restos vegetales, como las semillas, cuentan con “huellas de producción” que nos informan sobre las condiciones climáticas, hídricas y edáficas reinantes durante el proceso de producción agrícola, como han mostrado los recientes estudios isotópicos de la ratio $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ o del ^{15}N (Araus *et al.* 1997, 1999). Desde la perspectiva del consumo los restos subsistenciales, pueden ser valorados en función de su potencial nutritivo y cuantificados teniendo en cuenta el volumen de instrumentos de trabajo disponibles para su procesado (Castro *et al.* 1998, 1999, Risch 1998).

Por último debemos subrayar el papel central de los análisis funcionales sobre los restos de los hombres y las mujeres que aportaron la fuerza indispensable para cualquier actividad productiva y que se beneficiaron de los bienes obtenidos (Molleson 1989, Price 1989). Las consecuencias individuales del trabajo y del consumo quedan registradas física y químicamente en los restos óseos, y nos permiten obtener una información directa sobre el reparto de costes y beneficios tanto materiales como energéticos dentro de una sociedad. Esta cuestión resulta crucial a la hora de determinar la producción de excedentes económicos y el nivel de igualdad o desigualdad en la distribución social de los recursos materiales.

Las aplicaciones concretas del análisis funcional a casos arqueológicos han sido ordenadas en sentido cronológico, dado que nos interesa mostrar el interés histórico de la metodología.

La parte tercera de este volumen (capítulos 11 al 18) está dedicada a distintos yacimientos de sociedades cazadoras-recolectoras que abarcan distintas cronologías (paleolítico medio -capítulos 11-13-, paleolítico superior -capítulos 14-16- y epipaleolítico/mesolítico -capítulos 17 y 18). En estos trabajos se tratan distintas problemáticas, como la cuestión del enmangue de instrumentos específicos como las raederas musterienses del Esquilieu (capítulo 13) o los raspadores magdalenenses del Parco (capítulo 16), vistos desde perspectivas y tipos de análisis diferentes. También se dedica especial atención a las distribuciones espaciales de las actividades realizadas en el asentamiento epipaleolítico de Berniollo, poniendo en relación el carácter de las áreas y su articulación con las estrategias económicas del grupo a partir de la función deducida para el asentamiento (capítulo 17). Igualmente,

*Vegetal remains, such as seeds, also have “production traces” which provide information about the climatic, hydrological and edaphological conditions in place during the process of agricultural production, as has been shown by the recent isotopic studies of the $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ or ^{15}N ratios (Araus *et al.* 1997, 1999). From the perspective of the consumption of subsistence remains, they can be evaluated in function of their nutritive potential, and quantified taking account of the volume of labour instruments available for their processing (eg. Castro *et al.* 1998, 1999, Risch 1998).*

Finally, the central role must be underlined of functional analysis on the remains of the men and women who provided the indispensable power for any productive activity and who benefited from the goods obtained (Molleson 1989, Price 1989). The individual consequences of labour and consumption are registered physically and chemically in skeletal remains, and they allow us to obtain direct information about the division of costs and benefits, both material and energetic, within a society. This question is crucial for determining the production of economic surpluses and the level of equality or inequality in the social distribution of material resources.

The concrete applications of functional analysis to archaeological cases has been ordered chronologically, given that it is of interest to show the historical relevance of the methodology.

*The third part of this volume (Chapters 11 to 18) discusses different hunter-gatherer sites from different archaeological periods (Mid-Palaeolithic – Chapters 11-13 – Upper Palaeolithic – Chapters 14-16 – and Epi-Palaeolithic/Mesolithic – Chapters 17 and 18). These works discuss various problems, such as the question of the use of handles on specific instruments such as the Musterien scrapers from Esquilieu (Chapter 13), or the Magdalenian rasps from Parco (Chapter 16), seen from different perspectives and analytical approaches. Special attention is also paid to the spatial distribution of activities carried out in the Epi-Palaeolithic settlement of Berniollo, drawing a relation between the character of the areas and their articulation with the economic strategies of the group on the basis of the function deduced for the settlement (Chapter 17). Similarly, from the perspective of Functional Analysis, explanations are sought for the distribution and spatial organization of the activities carried out in the Musterien sites of Abric Romaní (Chapter 11) and Salt (Chapter 12). From the Aurignatien site of Barbas, in France, a joint study has been made of lithic production and of the function of the instruments, with the aim of establishing the spatial distribution of activities (Chapter 14). The analyses carried out on burins from the Gravetien site of Vigne Brun (Loire, France) show that both the points and the edges of these instruments were used to carry out such diverse activities as cutting, scraping, engraving, perforating osseous material (bone, deer antlers) **a partir***

del Análisis Funcional, se buscan explicaciones de la distribución y organización espacial de las actividades llevadas a cabo en los yacimientos musterienses del Abric Romaní (capítulo 11) y del Salt (capítulo 12). Del yacimiento auriñaciense de Barbas, en Francia, se presenta un estudio conjunto del proceso de producción lítica y la función de los instrumentos, con el fin de determinar la distribución espacial de las actividades (capítulo 14). Los análisis realizados sobre los buriles del yacimiento gravetiense de Vigne Brun (Loire, Francia) nos muestran que estos instrumentos fueron utilizados, tanto en el diedro como en los bordes laterales, para efectuar actividades tan diversas como cortar, raspar, gravar, perforar materias óseas (hueso, asta de cérvido) materias minerales (rocas), piel, madera y otras materias vegetales (capítulo 15). Por último, en el capítulo 18 se presentan los resultados obtenidos tras el análisis de una serie de instrumentos óseos provenientes de uno de los niveles mesolíticos de Zamostje 2 (Rusia), así como los análisis de unos instrumentos elaborados en mandíbula de castor y de un instrumento en caparazón de tortuga.

El estudio del utillaje lítico en contextos neolíticos y especialmente calcolíticos y de la edad del bronce en la Península Ibérica, suele quedar relegado a un segundo plano por la importancia que siempre han tenido otros tipos de instrumentos y objetos elaborados en cerámica y metal. Si en estos últimos años algunos investigadores han empezado a presentar los primeros análisis sobre materiales líticos de contextos neolíticos (Gibaja y Clemente 1996, Ibáñez y González 1996, Rodríguez et al. 1996), en este congreso hemos asistido además a las primeras aproximaciones referidas a la función y operatividad de instrumentos y objetos metálicos como espadas y sierras de cobre y bronce, así como al uso diferencial de determinados contenedores cerámicos entre el neolítico final y la edad del bronce procedentes de diversos yacimientos del noreste de España (capítulos 19 a 28).

Sin duda, los estudios funcionales centrados en estos periodos no sólo son novedosos, sino que además abren nuevas perspectivas sobre las sociedades que confeccionaron y usaron tales útiles. A este respecto algunos de los trabajos expuestos han dado el salto del objeto al sujeto y han tratado cuestiones como los inicios de la agricultura en Portugal (capítulo 20), la división social del trabajo en sociedades neolíticas de Cataluña (capítulo 21), la especialización en determinados procesos productivos relacionados con la explotación de ciertas litologías (capítulo 22) y la posible existencia de actos violentos durante el III milenio a.C (capítulo 23).

Más arriba hemos mencionado la escasa atención prestada al uso, el desgaste y el mantenimiento de los artefactos metálicos. Si bien la reconstrucción de los procesos productivos de estos materiales es uno de los temas centrales de la arqueología, solemos dar por supuesto su valor de uso, calificándolos, por ejemplo, de “objetos de prestigio”. Los trabajos incluidos en este

minerals (rocks), skin, wood and other vegetal materials (Chapter 15). Finally, in Chapter 18, the results are presented of the analysis of a series of bone instruments from one of the Mesolithic levels from Zamostje 2 (Russia), as well as the analysis of instruments made from beaver jaw, and of an instrument made from tortoise shell.

The study of stone tools in Neolithic and especially Chalcolithic contexts, as well as in the Bronze Age in the Iberian Peninsula, tends to be relegated to second place by the importance which has always been given to other types of instruments and objects made from ceramic and metals. If in the last few years some researchers have begun to present the first analyses of stone materials in Neolithic contexts (Gibaja and Clemente 1996, Ibáñez and González 1996, Rodríguez et al. 1996), in this conference we have also witnessed the first approaches dealing with the function and operation of metallic instruments and objects such as copper and bronze swords and saws, as well as the differential use of certain ceramic containers between the final Neolithic and the Bronze Age from different sites in North-eastern Spain (Chapters 19 to 28).

Without doubt, the functional studies centred on these periods are not merely original, but they also open new perspectives on the societies which produced and used such tools. In this respect some of the works set out have taken the leap from object to subject, and have dealt with questions such as the beginnings of agriculture in Portugal (Chapter 20), the social division of labour in the Neolithic societies of Catalonia (Chapter 21), the specialization in determined productive processes related to the exploitation of certain lithologies (Chapter 22) and the possible existence of violent activities during the 3rd millennium BC (Chapter 23).

We have previously mentioned the scarce attention paid to the use, wear and maintenance of metal artefacts. If the reconstruction of the production processes of these materials is one of the central themes of archaeology, we tend to assume their use value, qualifying them, for example, as “prestige objects”. The works included in this volume (Chapters 25-27) make it clear, in the first place, that it is possible to address the problem of consumption and use of metal objects (see Gutiérrez - Chapter 25) and, secondly, that many of the established premises will be modified as their functional analysis advances. As such it is surprising to note the small difference in effectiveness observed by Liesau (Chapter 26) between arsenical copper saws and bronze saws, a result which brings into question the conventional explanations of the substitution of one alloy for the other in a large part of the Iberian Peninsula towards the second quarter of the 2nd millennium BCE. Also, the tests carried out by Carrión, Baena and Blasco with an early Bronze Age sword leads us to reflect on the forms of use and the effectiveness of this type of weapon, at the same time as it shows the importance that leather armour or

volumen (capítulos 25-27) ponen de manifiesto, en primer lugar, que es posible abordar la vertiente consuntiva de los objetos de metal (véase Gutiérrez - capítulo 25) y, en segundo, que muchas de las premisas establecidas deberán ser modificadas a medida que avancemos en su análisis funcional. Así, sorprende la escasa diferencia de efectividad observada por Liesau (capítulo 26) entre sierras de cobre arsenical y de bronce, resultado que cuestiona las explicaciones convencionales de la sustitución de una aleación por otra en buena parte de la Península Ibérica hacia el segundo cuarto del II milenio cal ANE. También la experimentación llevada a cabo por Carrión, Baena y Blasco con una espada del Bronce antiguo lleva a la reflexión sobre las formas de manejo y la efectividad de este tipo de armamento, a la vez que muestra la importancia que debieron de tener las corazas o protecciones de cuero, arqueológicamente tan difíciles de documentar (capítulo 27).

También hemos querido aprovechar la publicación de este congreso para realizar una recopilación bibliográfica de los trabajos llevados a cabo por investigadores e investigadoras españoles/as y portugueses/as y relacionados con el análisis funcional (sección VI, capítulo 29). Más de doscientos títulos se han registrado desde los trabajos pioneros a mediados de los 70s hasta nuestros días. Esperamos que esta recopilación bibliográfica sirva para resaltar el gran trabajo que venimos desarrollando dentro de esta disciplina y como aporte a cualquier investigador o investigadora de una documentación que le facilite la búsqueda de datos.

El congreso concluyó con una mesa redonda formada por Jesús Emilio González, Rafael Micó, Amelia Rodríguez, Xavier Terradas y Assumpció Vila, quienes con sus intervenciones iniciaron una animada discusión sobre el papel del análisis funcional en arqueología, y que quizás sirvió para dar mayor coherencia a los muy diversos planteamientos expresados en las distintas secciones. También queremos agradecer a Sylvia Gili su ayuda en la organización del congreso, así como el haberse hecho cargo del trabajo de edición del presente volumen.

El *Ier Congreso de Análisis Funcional de España y Portugal* contó con el apoyo institucional de la Direcció General de Recerca de la Generalitat de Catalunya (2001ARCS00094), del Vicerectorat d'Investigació de la Universitat Autònoma de Barcelona, del Museu d'Arqueologia de Catalunya y de la Institució Milà i Fontanals del CSIC. De manera especial deseamos mencionar a Miquel Molist, director del Museu d'Arqueologia de Catalunya, y a Assumpció Vila, de la Institució Milà i Fontanals del CSIC, con cuyo aliento y respaldo contamos desde el momento en que se les propuso la realización de este congreso. A la vista de los resultados presentados sólo cabe esperar que las nuevas líneas de investigación abiertas tengan continuidad y que futuros encuentros permitan proseguir las discusiones iniciadas.

protectors, so hard to document archaeologically, must have had (Chapter 27).

We also wanted to use the publication of the results of this conference to present a bibliographic review of the works carried out by Spanish and Portuguese researchers and related to functional analysis (section VI, Chapter 29). More than 200 titles have appeared since the pioneering works of the mid-70s, up to our day. We hope that this bibliography will help to emphasize the important work that has been developed within the discipline, and will serve as a documentary bases for any researcher in their search for information.

The conference concluded with a round table of Jesús Emilio González, Rafael Micó, Amelia Rodríguez, Xavier Terradas and Assumpció Vila, who began an animated discussion on the role of functional analysis in archaeology, which perhaps will serve to give a greater coherence to the very diverse proposals expressed in the various sections. We also wish to thank Sylvia Gili for her help in the organization of the conference, as well as for taking charge of the editing of the present volume. Alex Walker was responsible for the translation of this introductory chapter and for a final revision of the abstracts.

The 1st Functional Analysis Conference of Spain and Portugal received institutional support from the Direcció General de Recerca de la Generalitat de Catalunya (2001ARCS00094), the Vicerectorat d'Investigació de la Universitat Autònoma de Barcelona, the Museu d'Arqueologia de Catalunya and the Institució Milà i Fontanals of the CSIC. We would especially like to thank Miquel Molist, director del Museu d'Arqueologia de Catalunya, and Assumpció Vila, of the Institució Milà i Fontanals of the CSIC, whose support and encouragement we received from the moment in which we proposed the conference. On the basis of the results presented, it can only be hoped that the new lines of research opened carry on, and that future meetings allow the continuation of the discussions started in this conference.

Bibliografía/ Bibliography

- ATCHISON, J. y FULLAGAR, R. (1998), "Starch residues on pounding implements from Jinmium rock-shelter", en R. Fullagar (ed.), *A closer look: recent Australian studies of stone tools*, Sydney University, Sydney, pp. 110-125.
- ADAMS, J.L. (1989), "Methods for improving ground stone artifacts analysis: experiments in mano wear patterns", en Amick, D.S. y Mauldin, R.P. (eds), *Experiments in Lithic Technology*, B.A.R., Int.Ser., 528, Oxford, pp. 259-281.
- ADAMS, J.L. (1993), "Mechanisms of wear of ground stone surfaces", *Pacific Coast Archaeological Society Journal*, Quarterly 29(4), pp. 60-73.

- ARAUS, J.L., FEBRERO, A., BUXÓ, R., RODRÍGUEZ-ARIZA, M., MOLINA, F., CAMALICH, M., MARTÍN, D. y VOLTAS, J. (1997), "Identification of ancient irrigation practices based on the carbon isotope discrimination of plant seeds: a case study from the South-East Iberian Peninsula", *Journal of Archaeological Science*, 24, pp. 729-740.
- ARAUS, J.L., FEBRERO, A., CATALA, M., MOLIST, M., VOLTAS, J. y ROMAGOSA, I. (1999), "Crop water availability in early agriculture: evidence from carbon isotope discrimination of seeds from a tenth millennium BP site on the Euphrates", *Global Change Biology*, 5, pp. 233-244.
- CAMPANA, D.V. (1989), *Natufian and protoneolithic bone tools. The manufacture and use of bone implements in the Zagros and the Levant*, BAR International Series, 494.
- CASTRO, P., CHAPMAN, R., GILI, S., LULL, V., MICÓ, R., RIHUETE, C., RISCH, R. y SANAHUJA, M.E. (eds.) (1998), *Aguas Project. Paleoclimatic reconstruction and the dynamics of human settlement and land-use in the area of the middle Aguas (Almería), in the south-east of the Iberian Peninsula*, Science, Research and Development, European Commission, Luxembourg.
- CASTRO, P., GILI, S., LULL, V., MICÓ, R., RIHUETE, C., RISCH, R. y SANAHUJA, M.E. (1998), "Teoría de la producción de la vida social: un análisis de los mecanismos de explotación en el sudeste peninsular (c. 3000-1550 cal ANE)", *Boletín de Antropología Americana*, 33, pp. 25-77.
- CASTRO, P., CHAPMAN, R., GILI, S., LULL, V., MICÓ, R., RIHUETE, C., RISCH, R. y SANAHUJA, M.E. (1999), *Proyecto Gatas 2. La dinámica arqueoecológica de la ocupación prehistórica*. Junta de Andalucía, Consejería de Cultura, Sevilla.
- CLEMENTE, I. (1997), *Los instrumentos líticos de Túnel VII: una aproximación etnoarqueológica*, Treballs d'Etnoarqueologia, 2, CSIC-UAB.
- CLEMENTE, I., GIBAJA, J.F. y VILA, A. (1999), "Análisis funcional de la industria lítica tallada procedente de los sondeos de Gatas", en P. Castro *et al.*, *Proyecto Gatas 2. La dinámica arqueoecológica de la ocupación prehistórica*. Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 341-347.
- CLEMENTE, I. y GYRIA, E.Y. (en prensa), "Análisis de los instrumentos en costillas de alce del sitio Zamostje 2 (Nivel 7, excavaciones de los años 1996-7. Archaeological News, nº 10, San Peterburgo.
- COURTIN, J. y VIGIE, B. (1987), "Le problème des couquillages a bord dentelé dans la préhistoire du midi de la France", *Mesogee, Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille*, 47, pp. 93-98.
- D'ERRICO, F., JARDÓN, P. y SOLER, B. (1993), "Techniques de perforation des coquillages et usures de suspension: critères d'analyse à base expérimentale", en P.C. Anderson, *et al.* (dirs.), *Traces et fonction: les gestes retrouvés*. ERAUL, 50 (1), pp. 243-254.
- DE BEAUNE, S. (2000), *Pour une archéologie du geste*, CNRS Editions, Paris.
- DELIBES DE CASTRO, G. (1974), "Contribución al estudio de las funciones del hacha pulimentada. Resultados de la aplicación del sistema Semenov a 130 ejemplares de Tierra de Campos", *Zephyrus*, 25, pp. 151-154.
- DUGAY, L. (1996), "Specialised pottery production on Bronze Age Cyprus and pottery use-wear analysis", *Journal of Mediterranean Archaeology*, 9.2, pp. 167-192.
- Evershed, R.P. (1995), "Analysis of organic residues from ceramic vessels", en Shennan, S.J., *Bronze Age copper producers of the Eastern Alps - excavations at St.Veit-Klingberg*, Rodolf Habelt, Bonn, pp. 236-240.
- FIELD, J. y FULLAGAR, R. (1998), "Grinding and pounding stones from Cuddie Springs and Junmum", en R. Fullagar (ed.), *A closer look: recent Australian studies of stone tools*, Sydney University, Sydney, pp. 96-108.
- GERO, J.M. (1991), "Genderlithics: Womans roles in stone tool production", en J.M. Gero y M.W. Conkey (eds), *Engendering archaeology: women and prehistory*, Blackwell, Oxford, pp. 163-193.
- GIACOBINI, G. (1995), "Identificazione delle tracce di macellazione con strumenti litici. Analisi di Microscopia elettronica a scansione", *Padusa*, 1, pp. 29-37.
- GIBAJA, J.F. y CLEMENTE, I. (1996), "Análisis funcional del material lítico en las sepulturas de la Bòbila Madurell (Barcelona)", *I Congrés del Neolític a la Península Ibérica, Rubricatum*, 1, pp. 183-189.
- GIBAJA, J.F. (2002), "Análisis del material lítico tallado de Fuente Álamo", en R. Risch, *Recursos naturales, medios de producción y explotación social. Un análisis económico de la industria lítica de Fuente Álamo (Almería), 2250-1400 ANE*, P. von Zabern, Maguncia, pp. 163-177.
- GONZÁLEZ URQUIJO, J.E. e IBÁÑEZ, J.J. (en prensa), "The use of pebbles on several sites in Eastern Vizcaya between 12.000 and 10.000 B.P.", *Moudre et broyer. L'interpretation fonctionnelle de l'outillage de mouture et de broyage dans la préhistoire et la antiquité*.
- HAYDEN, B. (ed.) (1987), *Lithic studies among the contemporary Highland Maya*, The University of Arizona Press, Tucson.
- IBÁÑEZ, J.J. y GONZÁLEZ, J.E. (1995), "Utilización de algunos cantos rodados en el yacimiento magdaleniense de Laminak II (Berriatua, Bizkaia)", *Kobie*, 21, pp. 172-193.
- IBÁÑEZ, J.J. y GONZÁLEZ, J.E. (1996), "La función de los útiles tallados neolíticos de la Cueva de los Murciélagos de Zuheros (Córdoba)", *I Congrés del Neolític a la Península Ibérica, Rubricatum*, 1, pp. 169-176.
- KIENLIN, T. y OTTAWAY, S. (1998), "Flanged axes of the North-Alpine region: an assessment of the possibilities of use wear analysis on metal artifacts", en C. Mordant, M. Pernot y V. Rychner (eds.), *L'Atelier du bronzier en Europe du XXe au VIIIe siècle avant de notre ère*, Tomo II, CTHS, Paris, pp. 271-286.

- KOROBKOVA G.F. y SHAROVSKAIA T.A. (2001). "Instrumentos prehistóricos de hueso /reconocimiento de las huellas de uso por datos arqueológicos y experimentales", *Archaeological News*, 8 (San Peterburgo), pp. 88-98.
- KRISTIANSEN, K. (1984), "Krieger und Höuptlinge in der Bronzezeit Dönemarks - ein Beitrag zur Geschichte des bronzezeitlichen Schwertes", *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz*, 31, pp. 187-208.
- LEMOINE, G.M. (1997), *Use Wear Analysis on Bone and Antler Tools of the Mackenzie Inuit*, BAR International Series 679.
- LULL, V., MICÓ, R., RIHUETE, C. y RISCH, R. (1999), *La Cova des Càrritx y la Cova des Mussol. Ideología y Sociedad en la Prehistoria de Menorca*, Consell Insular de Menorca, Barcelona.
- MANSUR-FRANCHOMME, M.E. (1983), *Traces d'utilisation et technologie lithique: exemples de la Patagonie*, Tesis de 3er. ciclo, Universidad de Burdeos I, nº 1860.
- MANSUR-FRANCHOMME, M.E. (1986), *Microscopie du matériel lithique: traces d'utilisation, altérations naturelles, accidentelles et technologique*, Cahiers du Quaternaire, nº9, Centre National de la Recherche Scientifique, Burdeos.
- MANSUR, M.E. y CLEMENTE, I. (en prensa), "¿Tecnologías invisibles?. Confección, uso y conservación de instrumentos de valva en Tierra del Fuego", *Actas del XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Rosario.
- MAIGROT, Y. (1997), "Tracéologie des outils tranchants en os des Vè et IVè millénaires av. J.-C. en Bassin Parisien", *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 94/2, pp. 198-216.
- MENASANCH, M., RISCH, R. y SOLDEVILLA, J.A. (2002), "Las tecnologías del procesado de cereal en el sudeste de la Península Ibérica durante el III y II milenio ANE", en H. Procopiu (ed.), *Mouldre et Broyer*, Publications du C.R.N.S., Paris, pp. 81-110.
- MOLLESON, T. (1989), "Seed preparation in the Mesolithic: the osteological evidence", *Antiquity*, 63, pp. 356-362.
- PELTIER, A. (1986), "Étude expérimentale des surfaces osseuses façonnées et utilisées", *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, Tome 83 (1), pp. 5-7.
- PRICE, T.D. (ed.) (1989), *The Chemistry of Prehistoric Human Bone*, Cambridge University Press, Cambridge.
- RAMOS MILLÁN, A. (1990), "Use-wear analysis and archaeological theory: a restatement of current problems", en *The interpretative possibilities of microwear studies - Proceedings of the international conference on lithic use-wear analysis, 15th-17th February, 1989 in Upsala, Sweden*, Societas Archaeologica Upsaliensis, Uppsala, pp. 31-45.
- RISCH, R. (1995), *Recursos naturales y sistemas de producción en el Sudeste de la Península Ibérica entre 3000 y 1000 ANE*, Tesis Doctoral de la Universidad Autónoma de Barcelona, Ed. Microfotográfica, Bellaterra.
- RISCH, R. (1998), "Análisis paleoeconómico y medios de producción líticos: el caso de Fuente Álamo", en G. Delibes (ed.), *Minerales y metales en la prehistoria reciente. Algunos testimonios de su explotación y laboreo en la Península Ibérica*, Universidad de Valladolid, Valladolid, pp. 105-154.
- RISCH, R. (2002), *Recursos naturales, medios de producción y explotación social. Un análisis económico de la industria lítica de Fuente Álamo (Almería), 2250-1400 ANE*, P. von Zabern, Mainz.
- RODRÍGUEZ, A.C., MARTÍN, D., CAMALICH, M.D. y GONZÁLEZ, P. (1996), "Las actividades tecnoeconómicas en 'Cueva del Toro' (Antequera-Málaga) a través del análisis funcional", *I Congrés del Neolític a la Península Ibèrica*, Rubricatum, 1, pp. 161-167.
- ROTTLÄNDER, R. (1989), *Die Resultate der modernen Fettanalytik und ihre Anwendung auf die prähistorische Forschung*, Archaeophysiko 12, Rheinland Verlag, Köln.
- ROTTLÄNDER, R. (1983), *Analyse frühgeschichtlicher Gefässinhalte*, Naturwissenschaften, 70, pp. 33-38.
- RUIZ PARRA, M. (1999), "Los artefactos y arteusos malacológicos de Gatas", en P. Castro et al., *Proyecto Gatas 2. La dinámica arqueoecológica de la ocupación prehistórica*, Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 361-374.
- SANDS, R. (1997), *Prehistoric woodworking: the analysis and interpretation of Bronze and Iron Age toolmarks*, The Institute of Archaeology, London.
- SEMENOV, S.A. (1981), *Tecnología prehistórica. Estudio de las herramientas y objetos antiguos a través de las huellas de uso*, Akal, Madrid.
- SKIBO, J.M. (1992), *Pottery Funktion: a use alteration perspective*, Plenum Press, Nueva York.
- STORDEUR, D. y ANDERSON-GERFAUD, P. (1985), "Les omoplates encochées néolithiques de Ganj Dareh (Iran). Étude Morphologique et fonctionnelle", *Cahiers de l'Euphrates* 4, pp. 289-309.
- VARGAS, I., TOLEDO, M.I., MOLINA, L.E. y MONTCOURT, C.E. (1993), *Los artifices de la concha*, Contribuciones a la arqueología tropical 1, Usda Forest Service Southern Region Organizacion de los Estados Americanos.
- VIGIE-CHEVALIER, B. (1992), *Recherches sur l'exploitation des ressources aquatiques dans le midi méditerranéen français au postglaciaire*, Thèse de l'Université de Provence, Aix-Marseille I.
- VIGIE, B. y COURTIN, J. (1986), "Les outils sur coquilles marines dans le néolithique du midi de la France", *Mesogee, Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille*, vol 46 (1), pp. 51-61.